

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**  
**З КУРСУ**

**ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

*(для студентів 4 курсу заочної форми навчання  
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр  
напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»  
і слухачів другої вищої освіти спеціальності  
7.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»,  
7.06010103 «Міське будівництво та господарство»)*

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу «Організація будівництва» (для студентів 4 курсу заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» і слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 «Промислове і цивільне будівництво», 7.06010103 «Міське будівництво та господарство») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва, уклад.: О. В. Жемеренко. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 11 с.

Укладач : О. В. Жемеренко

Рецензент : д. е. н. , проф. В. А. Лушкін

Рекомендовано кафедрою ЕПМГ, протокол № 1 від 30. 08. 2010р.

## ВСТУП

Методичні вказівки призначені для виконання контрольної роботи з курсу «Організація будівництва», отримання практичних навичок використання нормативних документів, алгоритмів в періоді, рішення завдань у сфері будівельного виробництва для подальшого освоєння спеціальних курсів на другому рівні навчання.

У період до 2002 дозволялося визначити вартість будівництва в цінах 1984 року з використанням регіональних індексів перерахунку кошторисної вартості до поточних цін або в поточних цінах, з використанням ресурсного методу.

## СПОСОБИ РОЗРАХУНКУ МЕРЕЖЕВИХ ГРАФІКІВ

### Розрахункові параметри мережевого графіка

Після складання мережевого графіка проводиться його розрахунок, в результаті якого визначаються основні параметри графіка, ранній початок і раннє закінчення робіт, пізній початок і пізнє їх закінчення, повний і вільний резерви часу робіт, напрям, та тривалість критичного шляху. Крім того, проводиться прив'язка подій графіка до календаря.

Якщо в кінцеву подію цієї роботи входить ще декілька робіт, то пізнє закінчення для всіх них буде однаково, незалежно від того, з якої події ці роботи виходять.

Пізній початок робіт  $t_{tm}$  – найпізніший час початок роботи за умови її закінчення в пізній термін.

Повний резерв часу роботи  $r_{i-jn}$  – це максимальний час, на який можна збільшити тривалість роботи або перенести час, її раннього початку без збільшення тривалості критичного шляху. Роботи, біля яких  $K_p=0$ , лежать на критичному шляху.

Повний резерв часу може бути не лише біля окремих робіт, але й біля шляху, якому вони належать:

- Якщо повний резерв часу якої – небудь роботи буде використаний лише частково, то шлях, на якому вона лежить, залишиться некритичним і залишок резерву часу може бути використаний лише частково, то шлях, на якому вона лежить, залишиться некритичним і залишок резерву часу може бути використаний на подальших роботах. Після того, як тривалість критичного шляху знайдена, вона зіставляється з необхідною (директивною) тривалістю виробництва  $T_d$ ;

- Якщо  $T_{кр}=T_d$ , графік задовольняє виробництво і показує реальні резерви часу різних робіт.

Після підрахунку параметрів мережі за формулами часто визначають календарну дату раннього початку всіх робіт. Для цього спочатку з тих або інших планових міркувань або за директивними вказівками встановлюють Ді- дату початку робіт висхідної події (дату початку робіт за мережевими графіками).

Час раннього початку всіх робіт мережі

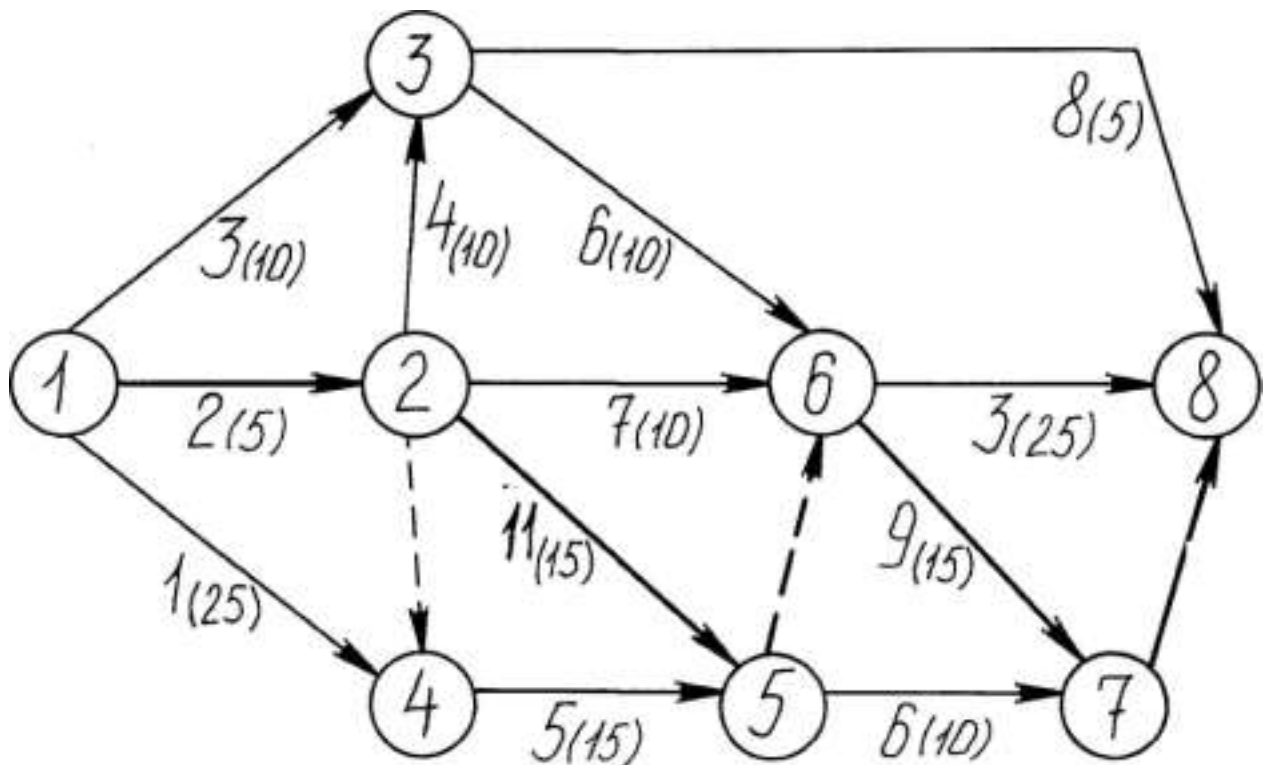
$$A_{ij}=D_1+t$$

При визначенні часу раннього початку тривалість робіт рахують в робочих днях. Тому для визначення календарних дат раннього початку робіт слід враховувати неробочі дні даного виробництва за реальним календарем для конкретних років і місяців. Розрахунок мережеских графіків полягає у визначенні перерахованих параметрів для кожної роботи. Якщо графік складається з 200-300 подій, то він успішно за порівняно короткий час може бути розрахований уручну, при більшій же кількості подій розрахунки слід проводити на ЕОМ. На сьогодні є велика кількість способів розрахунку мережеских графіків уручну і розроблено багато програм для машинного розрахунку залежно від конструкцій машин і їх можливостей.

### Табличний спосіб розрахунку мережеских графіків

Цей спосіб розрахунку рекомендується вказівками Держбуду СРСР і набув широкого поширення. Визначення розрахункових параметрів графіка проводиться за формулами, приведеними в попередньому параграфі.

Рис. 1 – Розрахунок мережевого графіка



Після закінчення розрахунку мережі встановлюють час раннього початку робіт.

## Спосіб розрахунку на самому графіку

Цей спосіб розрахунку так само має широке розповсюдження. Тут всі дані записуються не в таблиці, а безпосередньо на графіку. Коло, що змальовує подію, ділиться на чотири сектори. Порядок розрахунку на графіку аналогічний порядку розрахунку мережі в табличній формі, але має видозміни.

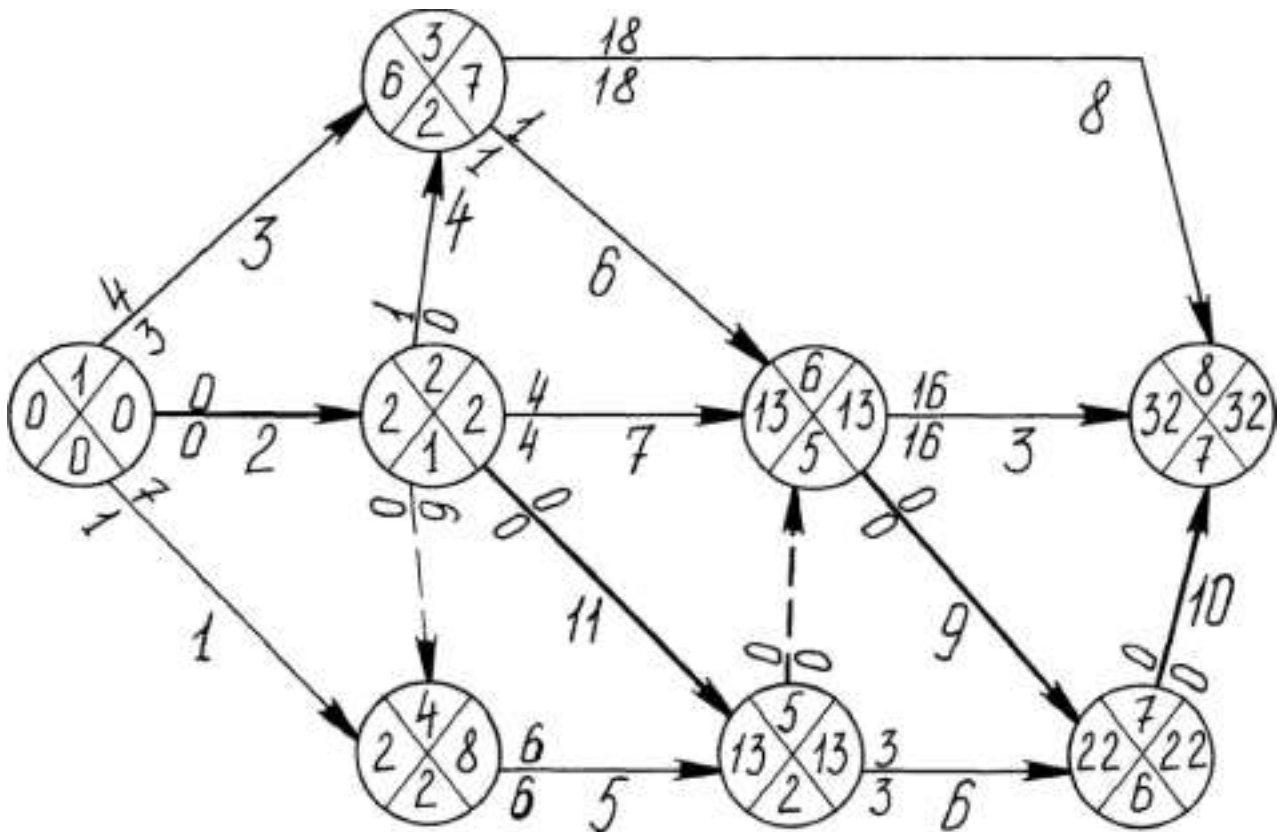


Рис. 2 – Розрахунок мережевого графіка

Практичне розрахункове правило можна сформулювати так: для отримання величини повного резерву часу із значення числа правого сектора кінцевої для роботи події віднімається сума, яка дорівнює величині числа лівого сектора початкової для роботи події і тривалості роботи. Резерви часу виписуються біля стрілок, на яких рисують роботи.

## Календаризація й оптимізація мережевих графіків

### Календаризація мережевих графіків

Спочатку мережеві графіки будуються при безмасштабному зображенні тривалості робіт. Проте при практичному користуванні графіками для підрахунків необхідних ресурсів і для контролю за дотриманням термінів робіт це незручно. Тому мережеві графіки після розрахунку зазвичай

календаризуються, тобто будуються в масштабі часу виконання робіт з урахуванням неробочих днів. Прийнято два способи календаризації графіків:

А) за ранніми початками робіт.

Б) за пізніми закінченнями робіт.

При першому способі на графіку наноситься час раннього початку робіт, прив'язаний до календаря певного року з урахуванням тривалості робочого тижня на певному виробництві. Вісь час у зазвичай розташовується горизонтально. У цьому випадку проекція на вісь часу початкової і кінцевої події роботи дорівнює сумі тривалості роботи.

При другому способі на графік наноситься час пізнього закінчення робіт знову-таки прив'язаний до календаря. Замість календаризації мережевих графіків їх часто перебудовують у звичайні лінійні календарні графіки за ранніми початками робіт з нанесенням повних і вільних резервів часу. Але багато видів виробництва організовуються із загально вихідними днями, тому при календаризації графіків слід враховувати кількість робочих днів в тижні і в місяці. Деталізовані часті та первинні графіки при календаризації їх прив'язуються до конкретних місяців того або іншого року і реальних вихідних днів місяця.

### **Основні поняття про оптимізацію мережевих графіків**

Виконання будь-якої реальної роботи вимагає витрати ресурсів: часу, робочої сили, механізмів, матеріалів, грошей та інші. Кількість же їх на будівництві може бути обмеженою з тих або інших причин. Обмеженість ресурсів часто призводить до того, що час виконання окремих робіт доводиться збільшувати. В окремих випадках це призводить до збільшення тривалості критичного шляху і до зміни його напрямку. Виникають наступні завдання оптимального використання конкретної готівки або можливих ресурсів:

А) визначення терміну виконання окремих робіт і всього їх комплексу, які забезпечують мінімальні витрати якого – не будь ресурсу;

Б) розподіл окремих ресурсів за роботами, що призводить до мінімального часу виконання окремих робіт їх комплексів і всього графіка;

В) розподіл ресурсів за роботами, що забезпечує найменший рівень витрат їх при заданому терміні виконання всього графіка.

Математичне розв'язання задач оптимізації часто є складними, а в багатьох випадках не має ще точного розв'язання. Тому на практиці оптимізації ресурсів часто використовуються наближені способи: як аналітичні, так і графічні. Всі ресурси можна поділити на дві групи:

- що накопичуються з часом (матеріали, деталі та інші);

- що не накопичуються (робітники, будівельні машини і механізми, напівфабрикати і матеріали з обмеженим часом зберігання і тому подібне).

## ЗАВДАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Ідеологія мережевих графіків, основи побудови, елементи і правила побудови мережевих графіків викладені в лекціях 1 – 3.

Завдання № 1 За початковими даними таблиці побудувати топологію мережевого графіка

Таблиця 1 – Початкові дані для побудови мережевого графіка

Роботи, закінчення яких є необхідним для початку певних робіт	Робота
_____	А
_____	Б
А	У
А,Б	Г
Б	Д
Б	Е
Г	Ж
Д	З
Д	І
Е	Д

Побудова мережевого графіка починається з висхідної події. Роботи А і Б не мають попередніх робіт, отже починаються в одній висхідній події(0), і закінчуються відповідно в подіях 1 і 2. Зображують їх як показано на рисунку викреслені. Робота В залежить тільки від роботи А, тому поставивши події (1) після роботи А, викреслюємо роботу В. Робота Г залежить від роботи А і Б. Зображення її на графіку досягається шляхом введення залежності 1 - 3 і 2 - 3 і події 3 початкового для роботи Г роботи Д і Е. Керуючись вище прийнятими міркуваннями зображуються роботи, що залишилися, Ж, З, І, К. Так як робота І залежить від робіт Д, Е, тут вводимо залежності 4 - 7,6 - 7, які у випадку з роботою Г. Роботи З, І Д не служать умовою для продовження яких - небудь подальших робіт, їх закінчення зводиться в завершуючи (кінцеву) подію (8) Остаточна топологія мережевого графіка представлена на рис 3

У побудованому мережевому графіку проводиться нумерація подій методом викреслювання дуг, починаючи з висхідної події, яка позначається цифрою 0 або 1. Всі події (вершини) в мережевому графіку у формі «робота-стрілка» мають бути пронумеровані. Переважною є так звана впорядкована нумерація, при якій номер вершини, дуги (у хвості стрілки), що стоїть на початку, буде менше номера вершини, дуги (біля вістря стрілки), що стоїть в кінці, тобто для будь якої дуги  $i=j$ . Більшість алгоритмів, за якими проводяться

розрахунки, пов'язані з мережевими графіками, орієнтовані саме на впорядковану нумерацію вершин. Впорядкування вершин може бути виконане самого ЕОМ за спеціальною програмою. При обліковому завданні мережевого графіка впорядкування проводиться вручну до запису інформації на машиноносії. Для цього застосовується алгоритм, який називається спосіб викреслювання дуг. Він полягає в наступному: на графіку відшукується вершина (або вершини), що не має вхідних дуг. Цій вершині (вершинам) привласнюється черговий порядковий номер(або чергові порядкові номери), викреслюються всі дуги, що входять з відміченої вершини(з відмічених вершин), припускаючи, що викреслених дуг більше не має, алгоритм починають спочатку, поки не буде пронумерована остання вершина (рис. 4). На першому етапі пронумерована єдина вершина, що не має вхідних дуг (початкова подія), і вкреслені всі дуги, що виходять з неї, на другому етапі пронумеровані вершини 1, 2 і 4 (номери зростають зверху вниз по відношенню до графіка, але можна було б вибрати будь – який інший порядок нумерації цих подій - впорядкована нумерація не однозначна), і так далі.

Після нумерації подій виконується кодування робіт А – (0-1),Б – (0-2), В – (0-3) і т.д., тобто кожна робота позначається двома цифрами подій, передувannya цій роботі і подальшої за нею.

Таблиця 2 – Початкові дані для побудови топології мережевого графіка

#### ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

№ п/п	Попередні роботи	Роботи	Роботи	Роботи	Роботи	Роботи	Роботи	Роботи	Роботи	Роботи
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	—	А	—	А	—	А	—	А	—	А
2	—	Б	—	Б	—	Б	А	Б	—	Б
3	—	В	—	В	—	В	Б	В	—	В
4	Б	Г	—	Г	—	Г	А	Г	А	Г
5	Г	Д	—	Д	—	Д	Б,Г	Д	А,Б	Д
6	А,Г	Е	А	Е	Б,В	Е	Б,Д	Е	Б	Е
7	А,Г	Ж	Б	Ж	В	Ж	Г	Ж	Б	Ж
8	Д	З	Д	З	В,Г	З	Д,Ж	З	Б,В	З
9	В,Б	И	Ж	И	Е, Ж	И	Е,З	И	Г	И
10	Ж,Д	К	В	К	Ж,З	К	—	—	Д	К
11	Ж,Д	Л	З	Л	И,К	Л	—	—	—	Л
12	З,И	М	—	—	А,Л,Д	М	—	—	Ж	М
13	М	Н	—	—	—	Н	—	—	Ж,З	Н
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



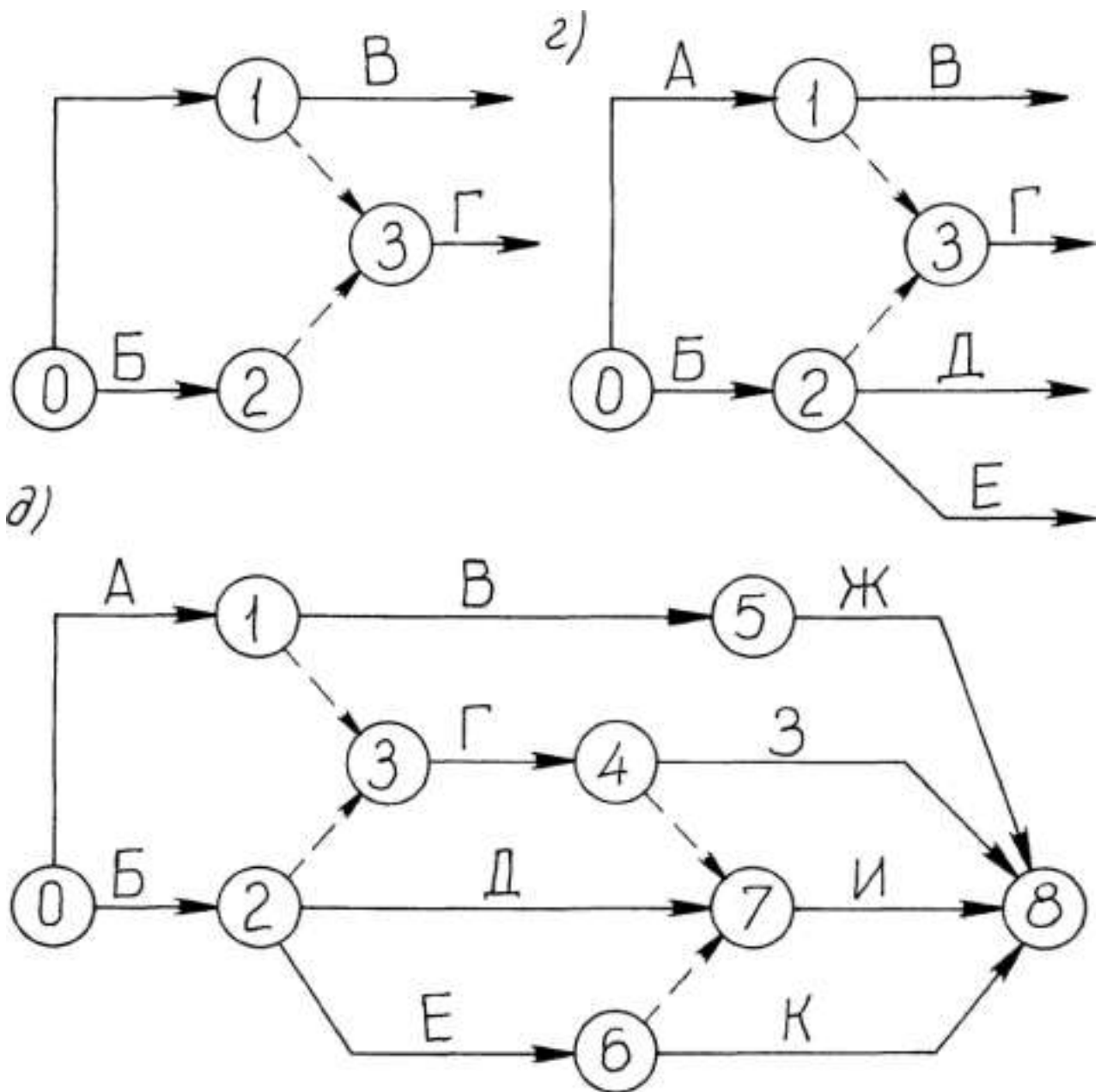


Рис. 3 – Топологія мережевого графіка

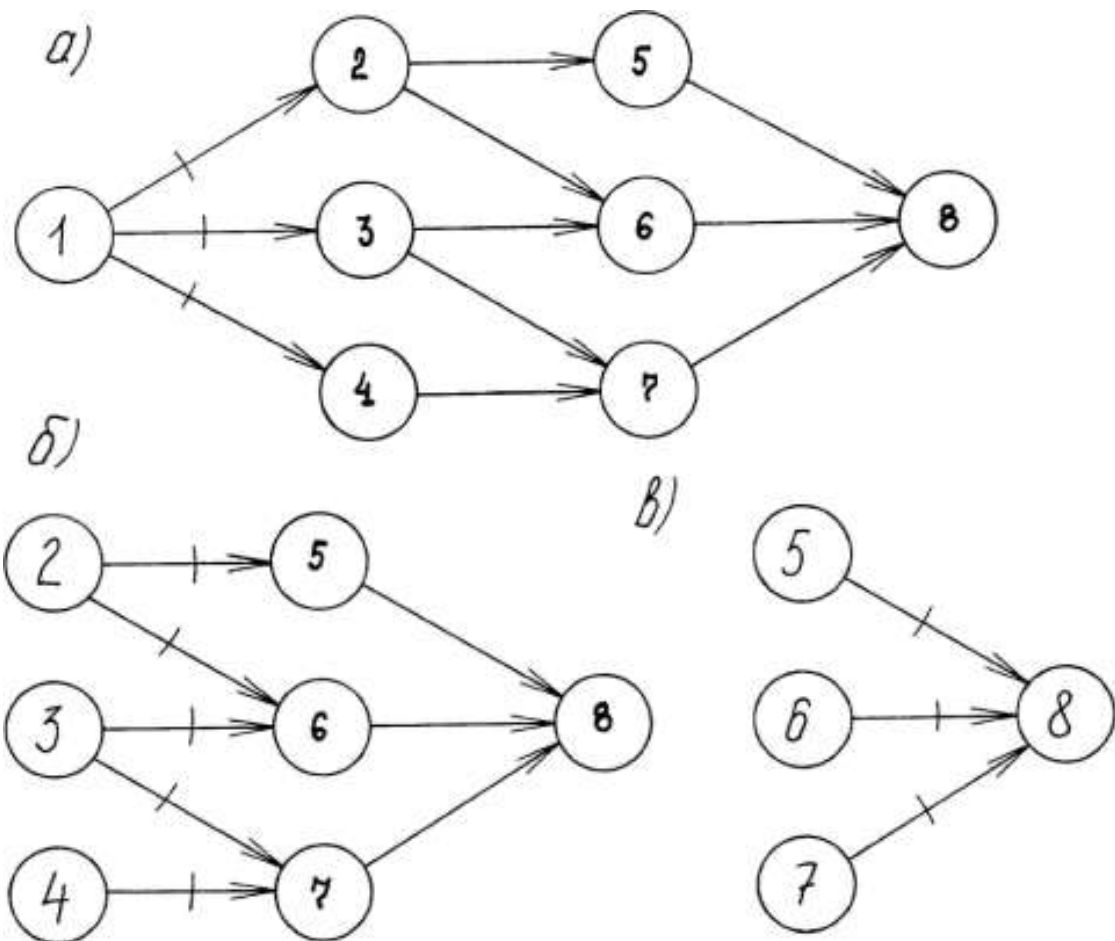


Рис. 4 – Метод викреслювання дуг

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бузирев В. В. , Івашенцева Т.А. и др. Економіка будівельного підприємства : Навч посібник .- Одеса .: ОГАСУ,1998.-312с.
2. Дикань В.Л. Иновационная и инвестиционная політика в условиях обеспечения конкурентоустойчивости предприятия: Учебное пособие.- К.: ИСИО, 1996, -159с.
3. Івашенцева Т.А. , Челаэнова Л.А. Кузьмінский А.Г .Збірка завдань по по економіці будівельної організації: Навч.посібник .-Одеса: ОГАСУ, 1998.-56с.
4. Івашенцева Т.А. Сивова І.І. Економіка галузі (будівництво) : Метод вказівки.-Одеса.: ОГАСУ, 2000.-100с
5. Кузьминский А.Г. , Щербаков А.И. Ценообразование и сметное нормирование в строительстве.- Новосибирск: НГАС, 1995.-184с.
6. Медведев А. С. Экономическое обоснование предпринимательского риска//МЭ и МО .-1992.-№№ 6, 7.

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки

до виконання контрольної роботи  
з курсу

## **«Організація будівництва»**

*(для студентів 4 курсу заочної форми навчання  
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр  
напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»  
і слухачів другої вищої освіти спеціальності  
7.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»,  
7.06010103 «Міське будівництво та господарство»)*

Укладач **ЖЕМЕРЕНКО** Ольга Валентинівна

Відповідальний за випуск *А. Є. Ачкасов*

Редактор *С. В. Тимошук*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2010, поз. 473М

---

Підп. до друку 25.01.2011	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 0,6
Тираж 50 пр.	Зам №

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12 Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4064 від 12.05.2011р.